

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-065056

(43)Date of publication of application : 10.03.1989

(51)Int.Cl.

C04B 35/00

(21)Application number : 62-222818

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.09.1987

(72)Inventor : KAWAMOTO KOJI

(54) SLURRY COMPOSITION FOR CERAMIC GREEN SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a slurry compsn. for ceramic green sheet permitting easy adjustment of viscosity having no fear for generating crack in the drying stage of a formed sheet by using a high boiling solvent and a low boiling solvent in combination and setting proportion of the amt. of each solvent at a specified value.

CONSTITUTION: The title slurry compsn. is constituted of ceramic powder contg. at least a binder and a solvent, wherein a mixed solvent having a constitution as described hereunder is used. Said solvent consists of a high boiling solvent having $\geq 110^{\circ}$ C b.p. and a low boiling solvent having $\leq 90^{\circ}$ C b.p. and the amt. of said high boiling solvent is set at a value that the viscosity of the slurry exceeds 8,000 cP when the viscosity of the slurry is adjusted with said high boiling solvent alone. The amt. of said low boiling solvent is set simultaneously at a value that the viscosity of the slurry is below 3,000 cP when the viscosity of the slurry is adjusted with said low boiling solvent alone.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平7-112953

(24) (44)公告日 平成7年(1995)12月6日

(51)Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 4 B 35/622

C 0 4 B 35/ 00

D

G

発明の数1 (全 3 頁)

(21)出願番号 特願昭62-222818

(22)出願日 昭和62年(1987)9月5日

(65)公開番号 特開平1-65056

(43)公開日 平成1年(1989)3月10日

(71)出願人 999999999

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 川本 浩二

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

審査官 後谷 陽一

(56)参考文献 特開 昭60-231458 (J P, A)

特開 昭62-17063 (J P, A)

特開 昭59-129189 (J P, A)

(54)【発明の名称】 セラミックグリーンシート用スラリー組成物

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミック粉末に少なくとも結合剤と溶媒とを添加してなるスラリー組成物であって、前記溶媒が、110℃以上の沸点の高沸点溶媒と90℃以下の沸点の低沸点溶媒とからなり、高沸点溶媒の量が該高沸点溶媒のみでスラリーを調整した場合の粘度が8000センチポアズを超える量に設定され、かつ低沸点溶媒の量が前記高沸点溶媒と共にスラリーを調整した場合の粘度が3000センチポアズを下回る量に設定されていることを特徴とするセラミックグリーンシート用スラリー組成物。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

この発明は例えばドクターブレード法によってセラミックグリーンシートを製造する際の原料とされるスラリー組成物に関するものである。

2

従来の技術

セラミック積層コンデンサや多層ICなどに使用されるセラミック製薄板は、ドクターブレード法やロール成形法あるいは押出成形法によって製造されているが、ドクターブレード法では、セラミック粉末に結合剤や溶媒を加えて混合したセラミックスラリーを原料としている。ドクターブレード法は、その原料であるスラリーをベルトの上に流し出し、これをドクターブレードと称される刃によって薄く延ばし、得られたグリーンシートを切断もしくはパンチングし、かつ焼結することにより所望の形状の焼結体を得る方法であるが、得られる薄板の品質は原料であるスラリーの性質に大きく影響される。例えば溶媒の量が少なく粘度が高い場合には、混練性が悪くなって密度のばらつきやクラックの発生などの不都合が生じ、また溶媒の量を多くして粘度を低くした場合に

10

は、成形・乾燥の際にクラックが発生するなどの不都合が生じる。

このようにグリーンシート用スラリーには、混練の際と成形の際とで相反する特性が要求され、そのために、従来では、溶媒の選択や溶媒の量の調整などに努力が払われている。

例えば低沸点溶媒では、乾燥速度がセラミック成形体の収縮速度より速いためにクラックが生じ易いので、高沸点溶媒が比較的多く使用されており、この高沸点溶媒の場合には、減圧による除去に時間がかかるために、減圧と合せて温度を調整することにより粘度の調整を行っている。また特開昭59-195573号公報に記載された方法では、混合の際には結合剤および可塑剤の量を少なくし、成形の際には結合剤および可塑剤を追加することにより、混練の際と成形の際とで粘度を異ならせ、それぞれに適した粘度とすることが行なわれている。

発明が解決しようとする問題点

しかるに高沸点溶媒を用いた場合に、温度によって粘度を調整する方法では、温度の上昇と共に粘度が低くなるものの、温度と粘度との相関関係が正確に定まっていないうえに、温度を正確に設定することが難しく、結局、正確な粘度調整が困難である。

また結合剤や可塑剤の量を混練の際と成形の際とで異ならせる方法では、粘度の調整を所期通りに行なうことができるかも知れないが、混練の後に添加する結合剤や可塑剤が十分に混合・分散されないことになるために、製品品質にばらつきが生じるおそれが多分にある。

この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、粘度調整が容易で、かつ成形シート乾燥時にクラックの発生するおそれのないセラミックグリーンシート用スラリー組成物を提供することを目的とするものである。

問題点を解決するための手段

この発明は、上記の目的を達成するために、溶媒として沸点が110℃以上の高沸点溶媒と、90℃以下の低沸点溶媒とを使用し、高沸点溶媒の量を該高沸点溶媒のみでスラリーを調整した場合の粘度が8000センチポアズ(cps)を超える量に設定し、かつ低沸点溶媒の量を前記高沸点溶媒と共にスラリーを調整した場合の粘度が3000cpsを下回る量に設定したことを特徴とするものである。すなわちこの発明は、スラリーの粘度と混練性やクラックの発生度合との関係、さらには粘度の調整の容易性などに関して、以下のように種々実験・検討した結果なされたものである。

セラミック粉末として Al_2O_3 粉末を用い、これに結合剤としてポリビニルブチラール(PVB)を、また溶媒としてn-ヘキシルアルコール(沸点158℃)をそれぞれ添加・混練してスラリーを調整し、そのスラリーの混練性および乾燥時の成形シートのクラックの発生状況について調べた。配合割合は、1kgの Al_2O_3 粉末に50gのPVBを添加し、これにn-ヘキシルアルコールを300~1000m

lの範囲で段階的に変えて添加した配合割合とし、溶媒量が異なる7種のスラリーの各々について粘度、混練性、ドクターブレード法で成形したシート中の粗粒の有無、および乾燥後のシートのクラックの有無をそれぞれ調べた。結果は第1表に示す通りである。

第 1 表

試料 No	溶媒 量 (ml)	粘度 (cps)	混練 性	乾燥シ ート中 の粗粒	乾燥シ ート中 のク ラック
1	1000	80	良好	無	有
2	800	100	〃	〃	〃
3	600	2000	〃	〃	〃
4	500	3000	不良	有	〃
5	450	8000	〃	〃	〃
6	350	10000	〃	〃	無
7	300	20000	〃	〃	〃

20 先ず混練性について検討すると、溶媒の量を500ml以下にして粘度を3000cps以上とした場合(試料No.4,5,6,7)には、例えばボールミルで混練すると、スラリーが玉石とポットとの間に結合剤の粘着力によって付着して玉石が回転しなくなり、その結果、混練が不十分となって Al_2O_3 粉末が均一に分散されない。したがってこのような場合には、乾燥シート中に粗粒が混入して平滑なシートが得られなくなる。この結果から混練時の粘度は3000cpsを下回る値に調整する必要がある、また溶媒の量もそれに応じた量とする必要がある。

30 他方、乾燥時のクラックの発生状況について検討すると、粘度が8000cps以下(試料No.1,2,3,4,5)であれば、溶媒量が多くて粉末粒子間隔が広くなり、その結果、収縮率が大きくなるために、乾燥時にクラックが発生する。

したがって以上の二点から、スラリーの粘度は、混練時には3000cpsを下回る値とし、成形時には8000cpsを超える値とする必要がある。

40 このような粘度の調整を、この発明では、低沸点溶媒と高沸点溶媒とを併用して溶媒の量を調整することにより行なう。

すなわち粘度調整手段として従来行なわれている減圧による方法を、第1表の試料No.3のスラリーについて混練後に-600mmHgの圧力で実施したところ、粘度を10000cpsにまで調整するのに2日間の長時間を要した。また加熱による溶媒除去を検討したが、スラリーの粘度が温度により大きく変動するために、シート成形時(20~25℃)に所期通りの粘度に調整することは極めて困難であり、実用的ではなかった。

また高沸点溶媒である上記のn-ヘキシルアルコールに替えて低沸点溶媒であるトリクロロエチレンを用い、ス

ラリーの粘度が2000cpsになるようその溶媒の量を調整して混練を行なった後、減圧により粘度を1000cpsまで調整した。粘度の調整に要した時間は15分であって極めて短時間であったが、シートに成形した後に乾燥する際にクラックが発生した。これは溶媒の量が少ないことに起因してシートの乾燥時間が速く、それに従ってシートの乾燥収縮が早過ぎるためである。

さらに結合剤や可塑剤の量を混練時と成形時とで変えることにより、スラリーの粘度を適宜に調整する方法もあるが、この方法では前述したように結合剤などが均一に分散しないことによって品質にばらつきが生じるなどのおそれがある。

このように減圧・加熱による粘度調整の方法、および低沸点溶媒を使用する方法、ならびに結合剤などの溶媒以外の添加物の量を変える方法のいずれも満足せざる結果は得られず、そこでこの発明では、高沸点溶媒と低沸点溶媒とを併用し、かつ各々の溶媒の量を前述した量に設定することとしたのである。

なお、この発明で使用できる高沸点溶媒は、沸点が110℃以上のものであって、例えばn-ヘキシルアルコール（沸点158℃）、n-ブチルアルコール（沸点117℃）、シクロヘキサン（沸点156.5℃）などであり、また低沸点溶媒は、沸点が90℃以下のものであって、例えばトリクロルエチレン（沸点87℃）、エチルアルコール（沸点78℃）、アセトン（沸点56.5℃）などである。さらにこの発明で使用できる結合剤はPVBに限らず、PVA、ニトロセルロース、ポリエチレン、エチルセルロース、ポリメタクリル酸エステルなどを使用することができる。

作用

この発明のスラリー組成物では、高沸点溶媒と低沸点溶媒とをセラミック粉末に添加して粘度が3000cpsを下回るよう調整されるから、スラリーの混練性が良好であり、したがって均質なスラリーとすることができる。スラリーは混練後に減圧などの方法によって溶媒の量を減じてシート状に成形するが、溶媒の量を減じる場合、主に低沸点溶媒が除去され、また低沸点溶媒と高沸点溶媒とが共沸混合物であれば、高沸点溶媒も幾分除去され、いずれにしても除去される溶媒が低沸点溶媒であるから、短時間に溶媒の量が減じられ、粘度の調整が行なわれる。そしてこの発明のスラリー組成物では、高沸点溶媒のみで調整した場合の粘度が8000cpsを超えるように設定してあるから、成形・乾燥の際には溶媒が充分少量

となって粘度が高くなっており、したがってシート成形体を乾燥させてもクラックが発生するおそれはない。

実施例

以下にこの発明の実施例を記す。

低沸点溶媒としてトリクロルエチレン（沸点87℃）、高沸点溶媒としてn-ヘキシルアルコール（沸点158℃）をそれぞれ用い、これらの溶媒を1kgのAl₂O₃粉末に50gのPVBと共に添加してスラリーを調整した。その高沸点溶媒であるn-ヘキシルアルコールの量は、第1表の試料No.6を参考にして400mlとし、また低沸点溶媒であるトリクロルエチレンの量は第1表の試料No.3を参考にして総溶媒量が600mlとなるよう200mlに設定した。得られたスラリーの混練性は良好であり、その粘度は1800cpsであった。

また減圧法（圧力：-600mmHg）によりスラリーの粘度を10000cpsに調整したところ、要した調整時間は14分であり、極めて短時間で粘度調整を行なうことができた。この時の溶媒蒸発量は約200mlであり、これはその蒸発量に添加量が相当するトリクロルエチレンが主に蒸発したと思われる。

粘度調整後のスラリーをシート成形し、乾燥させたところ、クラックの発生は全く認められなかった。

発明の効果

以上の説明から明らかなようにこの発明のセラミックグリーンシート用スラリー組成物によれば、溶媒として高沸点溶媒と低沸点溶媒とを併用し、その高沸点溶媒の量を該高沸点溶媒のみでスラリーを調整した場合の粘度が8000cpsを超える量に設定し、かつ低沸点溶媒の量を前記高沸点溶媒と共にスラリーを調整した場合の粘度が3000cpsを下回る量に設定したから、混練時の粘度が充分低くて混練性の良好なスラリーとすることができ、また通常採用されている減圧法による粘度調整の際に低沸点溶媒が迅速に除去されるために短時間に粘度調整を行なうことができ、かつ高沸点溶媒が短時間の減圧で除去され難いうえにスラリーの粘度が主に高沸点溶媒によって決定されるために、スラリーの粘度が所期の値から大きく外れることを防止することができる。そしてこの発明のスラリーでは、成形・乾燥時の溶媒の量を減じて粘度を所期通りとすることができるために、クラックを発生させることなく成形シートの乾燥を行なうことができる。

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the slurry constituent which comes to add a binder and a solvent to ceramic powder at least. Said solvent consists of a high-boiling point solvent of the boiling point 110 degrees C or more, and a low-boiling point solvent of the boiling point 90 degrees C or less. It is set as the amount in which viscosity when the amount of a high-boiling point solvent adjusts a slurry only with this high-boiling point solvent exceeds 8000 centipoises. And the slurry constituent for ceramic green sheets characterized by being set as the amount in which viscosity when the amount of a low-boiling point solvent adjusts a slurry with said high-boiling point solvent is less than 3000 centipoises.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

Invention of ***** on industry relates to the slurry constituent used as the raw material at the time of manufacturing a ceramic green sheet with a doctor blade method.

Although the sheet metal made from a ceramic used for a Prior-art ceramic multilayer capacitor, Multilayer IC, etc. is manufactured by a doctor blade method, roll diffusion bonding, or the extrusion method, it is using as the raw material the ceramic slurry which added the binder and the solvent to ceramic powder and was mixed in the doctor blade method. A doctor blade method begins to pass on a belt the slurry which is the raw material, and extends this thinly with the cutting edge called a doctor blade, and the quality of the sheet metal obtained in the obtained green sheet although it is the approach of obtaining the sintered compact of a desired configuration cutting or by carrying out punching and sintering is greatly influenced by the property of the slurry which is a raw material. For example, when there are few amounts of a solvent and viscosity is high, kneading nature worsens, un-arranging, such as dispersion in a consistency and generating of a crack, arise, and when the amount of a solvent is made [many] and viscosity is made low, un-arranging [of a crack occurring in the case of shaping and desiccation] arises.

Thus, the property which disagrees with the slurry for green sheets in the time of kneading and the time of shaping is required, therefore efforts are paid in the former to selection of a solvent, adjustment of the amount of a solvent, etc.

For example, in the low-boiling point solvent, since the rate of drying is quicker than the contraction rate of a ceramic Plastic solid and it is easy to produce a crack, comparatively many high-boiling point solvents are used, and get down, and in being this high-boiling point solvent, in order that removal by reduced pressure may take time amount, viscosity is adjusted by adjusting temperature together with reduced pressure. Moreover, by the approach indicated by JP,59-195573,A, by lessening the amount of a binder and a plasticizer in the case, and adding a binder and a plasticizer to mixing in the case of shaping, the time of kneading and the time of shaping are changed in viscosity, and considering as the viscosity suitable for each is performed.

Although viscosity becomes low with the rise of temperature by the approach temperature adjusts viscosity when the trouble, however high-boiling point solvent which invention tends to solve are used, it is difficult for the correlation of temperature and viscosity to have not become settled correctly, and also to set up temperature correctly, and exact viscosity control is difficult after all.

Moreover, by the approach of changing the time of kneading, and the time of shaping in the amount of a binder or a plasticizer, although viscosity may be able to be adjusted as expected, since the binder and plasticizer which are added after kneading will fully be mixed and distributed, a possibility that dispersion may arise is in product quality much.

This invention was made in view of the above-mentioned situation, and viscosity control is easy and it aims at offering the slurry constituent for ceramic green sheets without a possibility that a crack may occur at the time of shaping sheet desiccation.

In order that invention of ***** for solving a trouble may attain the above-mentioned purpose The boiling point uses a high-boiling point solvent 110 degrees C [or more] and a low-boiling point solvent 90 degrees C or less as a solvent. It is set as the amount in which viscosity when only this high-boiling point solvent adjusts a slurry for the amount of a high-boiling point solvent exceeds 8000 centipoises (cps). And viscosity at the time of adjusting a slurry for the amount of a low-boiling point solvent with said high-boiling point solvent is characterized by setting it as the amount which is less than 3000cps.

That is, it is further related with the ease of adjustment of viscosity etc., and this invention is made as a result of experimenting and examining many things as follows, the relation between the viscosity of a slurry, and the generating degree of kneading nature or a crack, and.

as ceramic powder -- 2Oaluminum3 powder -- using -- this -- as a binder -- poly vinyl butyral (PVB) -- moreover, n-hexyl alcohol (158 degrees C of boiling points) was added and kneaded as a solvent, respectively, the slurry was adjusted, and it investigated about the generating situation of the crack of the kneading nature of the slurry, and the shaping sheet at the time of desiccation. The combination rate considered as the combination rate which added 50g PVB to 2Oaluminum3 1kg powder, changed n-hexyl alcohol into this gradually in 300-1000ml, and was added, and investigated the existence of the coarse grain in the sheet fabricated with viscosity, kneading nature, and a doctor blade method about each of seven sorts of slurries from which the amount of solvents differs, and the existence of the crack of the sheet after desiccation, respectively. A result is as being shown in the 1st table.

第 1 表

試料 No	溶媒 量 (ml)	粘度 (cps)	混練 性	乾燥シ ート中 の粗粒	乾燥シ ート中のク ラック
1	1000	80	良好	無	有
2	800	100	//	//	//
3	600	2000	//	//	//
4	500	3000	不良	有	//
5	450	8000	//	//	//
6	350	10000	//	//	無
7	300	20000	//	//	//

If it kneads with a ball mill when kneading nature was examined first, the amount of a solvent is set to 500ml or less and viscosity is set to 3000cps or more (sample No.4, 5, 6, 7), a slurry will adhere according to the adhesion of a binder between a ball and a pot, a ball will stop rotating consequently, kneading will become inadequate, and 2Oaluminum3 powder will not be distributed by homogeneity. Therefore, in such a case, coarse grain mixes into a desiccation sheet and a smooth sheet is no longer obtained. It is necessary to adjust the viscosity at the time of kneading to the value which is less than 3000cps from this result, and to also make the amount of a solvent into the amount according to it.

On the other hand, since there will be many amounts of solvents, and a powder grain spacing will become large, consequently contraction will become large if the generating situation of the crack at the time of desiccation is examined, and viscosity is 8000cps or less (sample No.1, 2, 3, 4, 5), a crack occurs at the time of desiccation.

Therefore, it is necessary to make viscosity of a slurry into the value which is less than 3000cps at the time of kneading, and to make it into the value exceeding 8000cps from the above two points, at the time of shaping.

It carries out by using together a low-boiling point solvent and a high-boiling point solvent for adjustment of such viscosity by this invention, and adjusting the amount of a solvent.

That is, when the approach by the reduced pressure currently conventionally performed as a viscosity control means was enforced by the pressure of -600mmHg after kneading about the slurry of sample No.3 of the 1st table, two days of long duration was taken to adjust viscosity even to 10000cps. Moreover, although the solvent removal by heating was considered, since the viscosity of a slurry was sharply changed with temperature, it was very difficult at the time of sheet forming (20-25 degrees C) to adjust to the viscosity as expected, and was not practical.

Moreover, after kneading by adjusting the amount of the solvent so that it may change to the above-mentioned n-hexyl alcohol which is a high-boiling point solvent and the viscosity of a slurry may be set to 2000cps using the trichloroethylene which is a low-boiling point solvent, reduced pressure adjusted viscosity to 10000cps. Although the time amount which adjustment of viscosity took was 15 minutes and it was a short time very much, when drying after fabricating on a sheet, the crack occurred. This is because it originates in that there are few amounts of a solvent, the drying time of a sheet is quick and the drying shrinkage of a sheet is too early according to it.

Although there is also a method of adjusting the viscosity of a slurry suitably by furthermore changing the amount of a binder or a plasticizer in the time of kneading and shaping, as mentioned above, when a binder etc. does not distribute to homogeneity, by this approach, fear, like dispersion arises is in quality.

Thus, the satisfaction ***** result presupposed that all of an approach that change the amount of additives other than solvents, such as the approach of the viscosity control by reduced pressure and heating, the approach of using a low-boiling point solvent, and a binder, are set as the amount which was not obtained, used together the high-boiling point solvent and the low-boiling point solvent by this invention there, and mentioned the amount of each solvent above.

In addition, the boiling point is a thing 110 degrees C or more, the high-boiling point solvents which can be used by this invention are n-hexyl alcohol (158 degrees C of boiling points), n-butyl alcohol (117 degrees C of boiling points), a cyclohexane (156.5 degrees C of boiling points), etc., the boiling point is a thing 90 degrees C or less, for example, low-boiling point solvents are trichloroethylene (87 degrees C of boiling points), ethyl alcohol (78 degrees C of boiling points), an acetone (56.5 degrees C of boiling points), etc. The binder which can furthermore be used by this invention can use not only PVB but PVA, a nitrocellulose, polyethylene, ethyl cellulose, polymethacrylic acid ester, etc.

In the slurry constituent of invention of ***** , since it is adjusted so that a high-boiling point solvent and a low-boiling point solvent may be added to ceramic powder and viscosity may be less than 3000cps, the kneading nature of a slurry can consider as a homogeneous slurry good therefore. Since the solvent which a high-boiling point solvent will also be removed a little if a low-boiling point solvent is mainly removed when reducing the amount of a solvent, although a slurry reduces the amount of a solvent by approaches, such as reduced pressure, after kneading and being fabricated to the shape of a sheet, and a low-boiling point solvent and high-boiling point solvent is azeotropic mixture, and is removed anyway is a low-boiling point solvent, the amount of a solvent is reduced for a short time, and adjustment of viscosity is performed. And since it has set up so that viscosity when only a high-boiling point solvent adjusts may exceed 8000cps in the slurry constituent of this invention, in the case of shaping and desiccation, a solvent becomes sufficiently little, viscosity is high, therefore even if it dries a sheet Plastic solid, there is no possibility that a crack may occur.

Fruit ** The example of this invention is described below in an example.

As a low-boiling point solvent, using respectively n-hexyl alcohol (158 degrees C of boiling points) as trichloroethylene (87 degrees C of boiling points), and a high-boiling point solvent, these solvents were added with 50g PVB to 2Oaluminum3 1kg powder, and the slurry was adjusted. The amount of n-hexyl alcohol which is the high-boiling point solvent referred to sample No.6 of the 1st table, and set them to 400ml, and the amount of the trichloroethylene which is a low-boiling point solvent was set as 200ml so that it might

refer to sample No.3 of the 1st table and the total amount of solvents might be set to 600ml.

The kneading nature of the obtained slurry was good and the viscosity was 1800cps.

Moreover, when the viscosity of a slurry was adjusted to 10000cps with the manometric method (pressure: -600mmHg), the required adjustment time amount is 14 minutes, and was able to perform viscosity control extremely in a short time. The solvent evaporation at this time is about 200ml, and this is considered that the trichloroethylene by which an addition is equivalent to that evaporation mainly evaporated.

Sheet forming of the slurry after viscosity control was carried out, and when it was made to dry, generating of a crack was not accepted at all.

According to the slurry constituent for ceramic green sheets of this invention, so that clearly from the explanation more than an effect of the invention Use together a high-boiling point solvent and a low-boiling point solvent as a solvent, and it is set as the amount in which viscosity when only this high-boiling point solvent adjusts a slurry for the amount of the high-boiling point solvent exceeds 8000cps. And since it was set as the amount in which the viscosity at the time of adjusting a slurry for the amount of a low-boiling point solvent with said high-boiling point solvent is less than 3000cps It can consider as a slurry with the sufficiently low viscosity at the time of kneading, and good kneading nature. Moreover, since a low-boiling point solvent is quickly removed in the case of the viscosity control by the manometric method usually adopted, viscosity control can be performed in a short time. And since a high-boiling point solvent is hard to be removed by short-time reduced pressure and the viscosity of a slurry is mainly determined by the high-boiling point solvent, the viscosity of a slurry can prevent separating greatly from an expected value. And in the slurry of this invention, since the amount of the solvent at the time of shaping and desiccation can be reduced and viscosity can be carried out as expected, a shaping sheet can be dried, without generating a crack.

[Translation done.]